

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-296585

(P2002-296585A)

(43) 公開日 平成14年10月9日 (2002. 10. 9)

(51) IntCl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト <sup>*</sup> (参考)
G 0 2 F 1/1335	5 2 0	G 0 2 F 1/1335	5 2 0 2 H 0 4 2
	5 0 0	G 0 2 F 1/1335	5 0 0 2 H 0 8 8
	5 1 0		5 1 0 2 H 0 9 0
G 0 2 B 5/02		G 0 2 B 5/02	A 2 H 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数23 O L (全 35 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-101755(P2001-101755)

(22) 出願日 平成13年3月30日 (2001. 3. 30)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72) 発明者 杉浦 規生

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 大室 克文

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100090273

弁理士 國分 孝悦

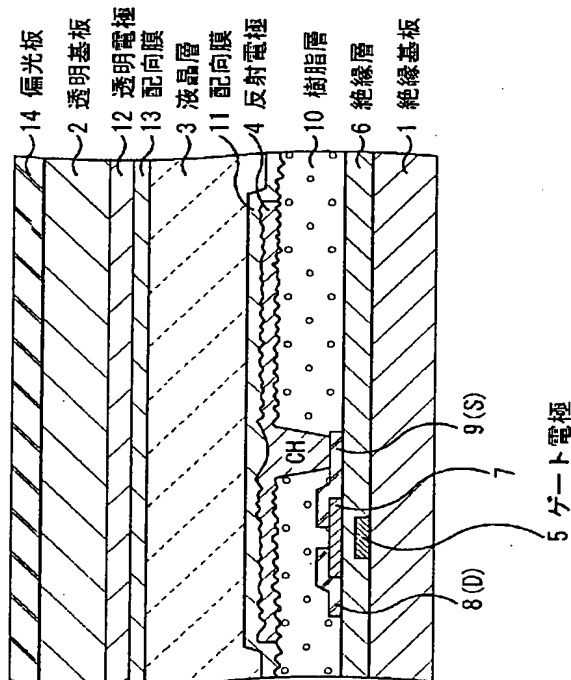
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射型液晶表示装置及びその製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 真にプロセスの簡略化、歩留まり向上、製造コストの削減を実現でき、更に、安定して高い反射特性を実現できる反射層を形成し、信頼性の高い反射型液晶表示装置を実現する。

【解決手段】 マイクログループを形成するに際して、感光性樹脂を露光する際の照射エネルギーを調節する方法、更にこのときに任意のマスキパターンを用いる方法、T F T基板の表面に設けられる各構成要素を形成する際に、当該構成要素（ゲート電極、C F電極、画素電極、コンタクト孔など）を利用して、当該構成要素の個数、形状、配置を所望に設定する方法等により、感光性樹脂の熱的変形特性の分布を調節し、当該感光性樹脂の前記凹凸形状を所望に制御する。



の角度で立ち上がる第1の傾斜面と、前記第1の傾斜面と隣接して形成され、前記第1の角度よりも大きな第2の角度で立ち下がる第2の傾斜面とにより形成される凸部を複数備えた導光板と、

前記導光板の側面に配置される光源を備えた照明装置と、

前記導光板の下部に対向配置される反射型液晶パネルと、

前記導光板と前記反射型液晶パネルの液晶層との間に配置された偏光板と、

前記偏光板と前記導光板との間に配置され、前記導光板よりも屈折率の低い低屈折率層とを含み、

前記導光板、前記低屈折率層、前記偏光板、及び前記反射型液晶パネルが、隣接する各々の間に空隙を挿入して配置されていることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項16】 平坦面から、又は平坦面と平行に第1の角度で立ち上がる第1の傾斜面と、前記第1の傾斜面と隣接して形成され、前記第1の角度よりも大きな第2の角度で立ち下がる第2の傾斜面とにより形成される凸部を複数備えた導光板と、

前記導光板の側面に配置される光源を備えた照明装置と、

前記導光板の下部に対向配置される反射型液晶パネルと、

前記導光板と前記反射型液晶パネルの液晶層との間に配置された偏光板と、

前記偏光板と前記導光板との間に配置され、前記導光板よりも屈折率の低い低屈折率層とを含み、

前記偏光板と前記反射型液晶パネルとが空隙を挿入して配置されるとともに、前記導光板、前記低屈折率層、及び前記偏光板が隣接する各々の間に空隙を挿入して配置されていることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項17】 前記偏光板が円偏光板であることを特徴とする請求項15又は16に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項18】 導光板と、

前記導光板の側面に配置される光源と、

前記導光板の表面に形成された低屈折率層と、

前記低屈折率層の前記導光板と反対側に設けられた透明導電性膜とを含むことを特徴とする照明装置。

【請求項19】 導光板と、

前記導光板の側面に配置される光源と、

前記導光板の表面に形成された透明導電性膜と、

前記導光板と前記透明導電性膜との間に形成された特定の波長帯域の光を吸収する光吸収層とを含むことを特徴とする照明装置。

【請求項20】 導光板と、

前記導光板の側面に配置される光源と、

前記導光板の表面に形成された低屈折率層と、

前記低屈折率層の前記導光板と反対側に形成された特定

の波長帯域の光を吸収する光吸収層と、

前記光吸収層の前記導光板と反対側に形成された透明導電性膜とを含むことを特徴とする照明装置。

【請求項21】 前記透明導電性膜が、InO及びSnOxを含む膜であり、

前記光吸収層の吸収率が、前記透明導電性膜の吸収と合わせて、R、G、Bでほぼ等しくなるように調整されることを特徴とする請求項18～20のいずれか1項に記載の照明装置。

10 【請求項22】 平坦面から、又は平坦面と平行に第1の角度で立ち上がる第1の傾斜面と、前記第1の傾斜面と隣接して形成された前記第1の角度よりも大きな第2の角度で立ち下がる第2の傾斜面とにより形成される凸部を複数備えた導光板と、

前記導光板の側面に配置される光源と、

前記導光板上に少なくとも一部の領域で密着して配置された透明部材と、

前記透明部材の前記第2の斜面近傍に設けられた遮光層とを含むことを特徴とする照明装置。

20 【請求項23】 前記透明部材と前記導光板との間に設けられ、両者と密着してなる低屈折率層を含むことを特徴とする請求項22に記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、反射型液晶表示装置及びその製造方法に関し、特に凹凸を有する反射板を備えた反射型液晶表示装置を対象とする。

【0002】

【従来の技術】反射型液晶表示装置は、バックライトを使用しないため、薄型、軽量及び低消費電力化が可能である。反射型液晶表示装置は、大きく分けて、光シャッター層、色付け層及び光反射層の3層から構成されるが、周囲光を効率良く利用して明るい表示を得ることが最も重要である。前記3層の中でも特に光反射層は、光の利用効率だけでなく視角特性等にも大きな影響を与える。従って、光反射層の最適化が明るい反射型液晶表示装置を実現する上で最も重要となり、明るい光反射層を得る検討がなされている。

【0003】また、照明装置としてフロントライト構造を備えた反射型液晶表示装置が開発されている。

【0004】従来、光反射層には、複数の凹凸を面内に散りばめて構成した反射板が使用されている。この技術は、例えば、特開平9-258219号公報、特開平11-295750号公報、特開平5-232465号公報等に開示されている。

【0005】更に、光シャッター層に二色性色素を混入したゲスト・ホスト方式または偏光板を1枚使用した1枚偏光板方式を採用することにより、前者では明状態では非常に明るい表示、後者では非常に高いコントラスト表示をそれぞれ得ることができる。

更に別の側面は、前記樹脂層の厚み方向について熱的変形特性に分布を持たせる第1の工程と、前記樹脂層に熱処理を施して前記樹脂層の表面に凹凸を形成する第2の工程と、前記樹脂層上に、当該樹脂層の前記凹凸を反映した表面形状の前記反射層を形成する第3の工程とを含み、前記第1の工程において、前記樹脂層の表面に所定の露光エネルギーの光を照射することにより当該樹脂層の厚み方向について収縮率の分布を形成し、前記第3の工程で形成される前記樹脂層の前記凹凸形状を制御することを特徴とする。

【0022】本発明の反射型液晶表示装置は、基板と、前記基板上に形成され、厚み方向及び面内方向の少なくとも一方向について分布の異なる領域を構成するように制御されてなる凹凸を有する樹脂層と、前記樹脂層上に形成され、当該樹脂層の前記凹凸を反映した表面形状を有する反射層とを含むことを特徴とする。

【0023】本発明の反射型液晶表示装置の別の側面は、基板と、前記基板上に形成された樹脂層であって、当該樹脂と熱的変形特性の異なる部位を有してなり、前記樹脂及び前記部位の熱的変形特性に制御されて厚み方向及び面内方向の少なくとも一方向について形成された凹凸を有する樹脂層と、前記樹脂層上に形成され、当該樹脂層の前記凹凸を反映した表面形状を有する反射層とを含むことを特徴とする。

【0024】本発明の反射型液晶表示装置の更に別の側面は、基板と、前記基板上に形成された樹脂層であって、表面に凹凸を有する樹脂層と、前記樹脂層上に形成され、当該樹脂層の前記凹凸を反映した表面形状を有する反射層とを含み、前記樹脂層の前記凹凸は、前記樹脂層の表面に所定の露光エネルギーの光が照射されることにより当該樹脂層の厚み方向について収縮率の分布が形成され、当該収縮率の分布に対応して形成されてなるものであることを特徴とする。

【0025】本発明の反射型液晶表示装置の更に別の側面は、基板と、前記基板上に形成された樹脂層であって、表面に凹凸を有する樹脂層と、前記樹脂層上に形成され、当該樹脂層の前記凹凸を反映した表面形状を有する反射層とを含み、前記反射層は、その前面に光吸収性が方位依存性を有する光吸収層が設けられ、平行光を入射した際の入射面内における反射光散乱幅に入射光の方位依存性を有していると共に、前記反射光散乱幅が最大である方位と前記光吸収層の光吸収が最大または最小となる方位がほぼ一致することを特徴とする。

【0026】本発明の反射型液晶表示装置の更に別の側面は、平坦面から第1の角度で立ち上がる第1の傾斜面と、前記第1の傾斜面と隣接して形成され、前記第1の角度よりも大きな第2の角度で立ち下がる第2の傾斜面とにより形成される凸部を複数備えた導光板と、前記導光板の側面に配置される光源を備えた照明装置と、前記導光板の下部に対向配置される反射型液晶パネルと、前

記導光板と前記反射型液晶パネルの液晶層との間に配置された偏光板と、前記偏光板と前記導光板との間に配置され、前記導光板よりも屈折率の低い低屈折率層とを含み、前記導光板、前記低屈折率層、前記偏光板、及び前記反射型液晶パネルが、隣接する各々の間に空隙を挿まずに配置されていることを特徴とする。

【0027】本発明の反射型液晶表示装置の更に別の側面は、平坦な一表面から第1の角度で立ち上がる第1の傾斜面と、前記第1の傾斜面と隣接して形成され、前記第1の角度よりも大きな第2の角度で立ち下がる第2の傾斜面とにより形成される凸部を複数備えた導光板と、前記導光板の側面に配置される光源を備えた照明装置と、前記導光板の下部に対向配置される反射型液晶パネルと、前記導光板と前記反射型液晶パネルの液晶層との間に配置された偏光板と、前記偏光板と前記導光板との間に配置され、前記導光板よりも屈折率の低い低屈折率層とを含み、前記偏光板と前記反射型液晶パネルとが空隙を挿んで配置されるとともに、前記導光板、前記低屈折率層、及び前記偏光板が隣接する各々の間に空隙を挿まずに配置されていることを特徴とする。

【0028】本発明の照明装置は、導光板と、前記導光板の側面に配置される光源と、前記導光板の表面に形成された低屈折率層と、前記低屈折率層の前記導光板と反対側に設けられた透明導電性膜とを含むことを特徴とする。

【0029】本発明の照明装置の別の側面は、導光板と、前記導光板の側面に配置される光源と、前記導光板の表面に形成された透明導電性膜と、前記導光板と前記透明導電性膜との間に形成された特定の波長帯域の光を吸収する光吸収層とを含むことを特徴とする。

【0030】本発明の照明装置の更に別の側面は、導光板と、前記導光板の側面に配置される光源と、前記導光板の表面に形成された低屈折率層と、前記低屈折率層の前記導光板と反対側に形成された特定の波長帯域の光を吸収する光吸収層と、前記光吸収層の前記導光板と反対側に形成された透明導電性膜とを含むことを特徴とする。

【0031】本発明の照明装置の更に別の側面は、平坦面から第1の角度で立ち上がる第1の傾斜面と、前記第1の傾斜面と隣接して形成された前記第1の角度よりも大きな第2の角度で立ち下がる第2の傾斜面とにより形成される凸部を複数備えた導光板と、前記導光板の側面に配置される光源と、前記導光板上に少なくとも一部の領域で密着して配置された透明部材と、前記透明部材の前記第2の斜面近傍に設けられた遮光層とを含むことを特徴とする。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用した好適な諸実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。ここでは、反射型液晶表示装置及びその製造方法を

る。よって、上記マイクログループに関しても、平均傾斜角が $15^\circ$ 以下とする必要がある。

【0045】実測データとして図5に示したマイクログループ電極を用いて作製した反射パネル（一枚偏光板構造）の積分球での反射特性を図7に示す。また、比較のため、ポストベーク無し（他は同一条件）の反射パネルの特性を示す。図示のように、今回作製したパネルに関しては平均傾斜角 $11^\circ$ と $13^\circ$ において高い反射特性が得られていることがわかる。また、ポストベーク無しでは、反射特性が低い結果となった。更に、ポストベーク無しでは、最終ベーク後に脱ガスによる欠陥が発生しており、本発明においてポストベーク処理が重要であることがわかった。但し、最終ベークに関しては、ポストベーク以上の温度が必要であり、特に信頼性を考慮すると、配向膜形成温度以上の温度によるベークが必要と考えている。

【0046】以上の検討より、レジスト膜厚、ポストベーク条件、UVキュア条件により、マイクログループの平均傾斜角等を制御できることを見出した。更に、本実施形態の場合、マイクログループの平均傾斜角度 $15^\circ$ 以下、好ましくは $8^\circ$ 以上 $13^\circ$ 以下とすることで高い反射特性を持った反射型液晶表示装置が実現する。

【0047】—具体的な作製例—

【作製例1】以下に示す作製条件により反射パネルを作した。

感光性樹脂：LC200（シブレイ製汎用レジスト）  
スピナーを使用し、1回目を350rpmで3秒、2回目を800rpmで20秒とした。

プリベーク：90℃で30分間

パネルを全面露光することにより膜厚を変化させた。

ポストベーク：120℃で40分間

UVキュア：ORC製UV照射装置を用いて5200mJ/cm<sup>2</sup>（ORC製センサUV25で測定）

レジスト最終ベーク：200℃で40分間

反射材：Alを膜厚200nm（抵抗加熱で蒸着）

【0048】前記各条件で作製した反射電極を用いて液晶パネルを作製し、積分球を用いて反射特性を評価した。その結果、図7に示すように、従来技術よりも優れた反射特性を持つ反射型液晶パネルを実現できた。

【0049】【作製例2】作製例2では、パターン露光を行う場合においても適用可能である。以下に示す作製条件は、感光性樹脂をハーフ露光した後、パターンを熱ダレさせ、これにより所望する反射特性を持った反射電極を形成する方式である。この方式をTFT基板に採用する場合、露光は2回必要となるが、樹脂形成は一度でよいという利点がある。但し、反射特性が露光条件、熱弛れ条件に大きく依存する問題がある。これを改善する方策として、ハーフ露光にマイクログループ形成プロセスを付加する方式を考えた。以下に作製条件を示す。

【0050】感光性樹脂：LC200（シブレイ製汎用

レジスト)

スピナーを使用し、1回目を350rpmで3秒、2回目を800rpmで20秒とした。

プリベーク：90℃で30分間

フォトマスク（八角形、四角形、十字、五角形、ドーナツ、三角形、楕円、扇、八の字、パターン無し領域（ここで、パターン無し部がマイクログループのみ形成する領域である）：大型露光機を使用し、コンタクト露光した（露光条件は同一）。

10 現像：50秒間

ポストベーク：120℃で40分間

UVキュア：5200mJ/cm<sup>2</sup>（マイクログループ形成条件）

UVキュア：1300mJ/cm<sup>2</sup>（マイクログループ非形成条件：熱ダレ防止）ハーフ露光条件で最適化  
レジスト最終ベーク：200℃で40分間

反射材：Alを膜厚200nm（抵抗加熱で蒸着）

【0051】前記各条件で形成した反射電極を用いて液晶パネルを作製し、積分球を用いて反射特性を評価した。その結果、図8に示すように、ハーフ露光方式にマイクログループ形成条件を付加することにより、安定した高い反射特性を持つ反射パネルを作製できることがわかる。但し、最高の反射特性を示したのはパターン形成無し部によるマイクログループのみの領域であることがわかる。

【0052】【作製例3】作製例3においては、図9に示すように、平坦基板にマイクログループを形成する場合、ハーフ露光により区画分離した方が、区画分離をしない場合に比較して、マクロで見たときの均一性が向上することを見出した。

【0053】図10にハーフ露光による区画分離に対するマイクログループ形成の一例の顕微鏡写真を示す。図示のように、ハーフ露光によりマイクログループを分離形成できることがわかる。また、区画形状、分離深さ（露光条件）によりマイクログループの形状を制御できることを見出した。

【0054】【作製例4】作製例3で示した区画分離に関しては、ハーフ露光の必要は必ずしも必要ではなく、基板面に凹凸の段差を形成することにより、感光性樹脂に膜厚分布を付与することによっても、マイクログループを分離形成したり、形状の制御が可能であることを見出した。

【0055】図11に作製例4でマイクログループを形成した様子の顕微鏡写真を示す。ここでは、TFT基板にAFP750（クラリアントジャパン社製）を塗布し、プリベーク処理の後、ステッパを用いて、コンタクトホールを露光し、現像、ポストベークを135℃、80分間の条件で行った後、UVキュアとして2600mJ/cm<sup>2</sup>を照射した後、200℃でレジストを最終ベークし、マイクログループを形成した。

形状を所望に制御することにある。

【0071】具体的には、樹脂層内に熱的変形特性の異なる微粒子を分散する方法、前記樹脂層内に熱的変形特性の異なる他の樹脂層を積層することにより、前記部位を形成する方法、樹脂層内に熱的変形特性の異なる他の樹脂層を所定形状にパターン形成することにより、前記部位を形成する方法、樹脂層に部分的処理（例えば、樹脂層に選択的にエネルギー線を照射し、又は前記エネルギー線の照射強度を変化させる。）を施し、熱的変形特性の異なる部位を形成する方法等が好適である。また、樹脂層の凹凸形状としては、その稜線形状が、直線状、曲線状、ループ状、分岐状の少なくとも1種からなるように制御する。

【0072】—具体的な作製例—

【作製例1】ここでは、図15に示すように、ガラス基板101に、直径約 $1\mu\text{m}$ の $\text{SiO}_2$ 粒子103を分散したノボラック系の感光性樹脂102を塗布し、 $160^\circ\text{C}$ でポストバークした後、イメージ露光条件以上の照射エネルギーでUV光を照射して、感光性樹脂102内に熱的変形特性が異なる領域を形成する。続いて、ポストバーク温度以上の温度で熱処理を施すことにより、熱的変形特性が異なる微粒子103が核となって感光性樹脂102の表面に微細な皺状の凹凸104を形成する。そして、感光性樹脂102上にA1等の反射層（不図示）を形成し、凹凸104の形状を反映した表面を有する反射板を作製する。

【0073】【作製例2】ここでは、図16に示すように、感光性樹脂102と熱的変形特性が異なる層105を感光性樹脂102内に積層する。そして、 $160^\circ\text{C}$ でポストバークした後、イメージ露光条件以上の照射エネルギーでUV光を照射して、感光性樹脂102内に熱的変形特性が異なる領域を形成する。続いて、ポストバーク温度以上の温度で熱処理を施すことにより、各層の熱的変形特性が異なるため、これに制御されて感光性樹脂102の表面に微細な皺状の凹凸104が形成される。その後、感光性樹脂102上にA1等の反射層（不図示）を形成し、凹凸104の形状を反映した表面を有する反射板を作製する。

【0074】【作製例3】ここでは、図17に示すように、感光性樹脂102内に感光性樹脂102と熱的変形特性が異なる樹脂106をパターンニングして積層する。パターンニングするパターン形状は回折を防止するために、ランダムであることが好ましい。そして、 $160^\circ\text{C}$ でポストバークした後、イメージ露光条件以上の照射エネルギーでUV光を照射して、感光性樹脂102内に感光性樹脂102と熱的変形特性が異なる領域を形成する。続いて、ポストバーク温度以上の温度で熱処理を施すことにより、各樹脂の熱的変形特性が異なるため、これに制御されて感光性樹脂102の表面に微細な皺状の凹凸104が形成される。その後、感光性樹脂1

02上にA1等の反射層（不図示）を形成し、凹凸104の形状を反映した表面を有する反射板を作製する。

【0075】【作製例4】ここでは、図18に示すように、感光性樹脂に選択的に紫外線を照射して、熱的変形特性の異なる領域107を形成する。そして、 $160^\circ\text{C}$ でポストバークした後、イメージ露光条件以上の照射エネルギーでUV光を照射して、感光性樹脂102内に熱的変形特性が異なる領域を形成する。続いて、ポストバーク温度以上の温度で熱処理を施すことにより、各領域の熱的変形特性が異なるため、これに制御されて感光性樹脂102の表面に微細な皺状の凹凸104が形成される。その後、感光性樹脂102上にA1等の反射層（不図示）を形成し、凹凸104の形状を反映した表面を有する反射板を作製する。

【0076】以上説明したように、本実施形態によれば、感光性樹脂表面の皺状の凹凸をきめ細かく制御形成することにより、表示のざらつきを抑制し、真にプロセスの簡略化、歩留まり向上、製造コストの削減を実現でき、更に、安定して高い反射特性を実現できる反射電極を形成し、明度の高い表示を可能とした信頼性の高い反射型液晶表示装置を実現することが可能となる。

【0077】（第3の実施形態）本実施形態の反射型液晶表示装置の概略構成は、図1と同様である。

【0078】—凹凸（マイクログループ）の形成—

本実施形態の骨子は、樹脂層に熱的変形特性に分布を持たせる際に、樹脂層の表面に所定の露光エネルギーの光を照射することにより当該樹脂層の厚み方向について収縮率の分布を形成し、樹脂層の凹凸形状を制御することにある。具体的には、前記露光エネルギーを $1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上の値とすることが好適である。

【0079】—具体的な作製例—

【作製例1】ここでは、ガラス基板201上に収縮率が異なるレジストを樹脂層として積層し、 $200^\circ\text{C}$ で60分間バークしてレジスト表面に凹凸が発生する様子を調べた。その結果、図19のように収縮率が大きい層202の上に収縮率が小さい層203を設けた場合には表面に凹凸が発生したが、収縮率が小さい層203の上に収縮率が大きい層202を設けた場合には凹凸が発生しなかった。

【0080】図20に示すように、収縮率が大きい層202で発生した応力が収縮率の小さい層203に影響し、上部の収縮率が小さい層203で変形が発生する。一方、収縮率が小さい層203が下にある場合、応力がほとんど発生しないため上部の収縮率が大きい層202に影響を及ぼさないため、変形が発生しない。

【0081】【作製例2】ガラス基板上に塗布したノボラック系フォトリソレジストに、 $4000\text{mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線（UV）を照射し、表面付近のレジストを架橋反応させた。レジスト表面付近のノボラック樹脂は図21のように酸化反応で高分子化する。高分子化したノボラッ

用い、図28のように0.7mm厚ガラス基板前面に偏光板及び1/4波長板を貼りつけた。この液晶セルを室内で観察した結果、良好な明表示が得られた。

【0095】電圧を印加させたところ暗状態が得られ、明状態及び暗状態のコントラストが大きいことが確認できた。積分球を用いて印加電圧を変化させた場合の反射率を測定した結果を図29に示す。図示のように、反射率30%、コントラスト18の良好な表示が得られていることが確認された。

【0096】【作製例7】0.7mm厚ガラス基板上にレジストAFP750を3 $\mu$ m厚で塗布し、90℃で30分間ベークした後、直径10 $\mu$ mの円形のパターンがランダムに配置されたマスクを用いてUVを32mJ/cm<sup>2</sup>照射した、UV照射後にレジスト膜を現像液MF319に浸して円形パターンを形成した。基板を120℃で40分ベークしてレジスト内の現像液を完全に蒸発させた後、UVを1300mJ/cm<sup>2</sup>及び2600mJ/cm<sup>2</sup>照射した。その後200℃で1時間ベークして凹凸を形成させた。

#### パターンニングにおけるUV照射量と微細凹凸の発生に関する関係

UV照射量(mJ/cm <sup>2</sup> )	微細凹凸
10	○
20	○
30	○
35	○
40	○
45	○
50	○
60	○
70	×
80	×
100	×

【0100】【作製例8】図32に示すように、ガラス基板301上にストライプ状の凹凸302（高さ0.5 $\mu$ m、幅15 $\mu$ m）を形成し、この上にレジスト層304（AFP750）を塗布した。90℃で30分ベークした後、3900mJ/cm<sup>2</sup>のUVを照射し、200℃で1時間ベークした。

【0101】ベーク後に発生する微細形状の顕微鏡写真を図33に示す。但し、図33には比較のためにレジスト膜下に凹凸を形成していない場合の微細形状写真を併せて載せた。レジスト膜下に凹凸が存在している部分ではレジストに表面に段差ができ、レジスト内部の応力の加わり方が異なるため、微細形状が周辺と異なる形になる。

【0102】以上説明したように、本実施形態によれば、真にプロセスの簡略化、歩留まり向上、製造コストの削減を実現でき、更に、安定して高い反射特性を実現できる反射電極を形成し、明度の高い表示を可能とした信頼性の高い反射型液晶表示装置を実現することが可能となる。

【0103】（第4の実施形態）本実施形態の反射型液晶表示装置の概略構成は、図1と同様である。但し本例では、液晶層として液晶に二色性色素を混入したゲスト

\*J/cm<sup>2</sup>照射した。その後200℃で1時間ベークして凹凸を形成させた。

【0097】ベーク後のパターンニングされたレジスト基板の顕微鏡写真を図30に示す。写真より、円形パターン上に微細なしわ状の凹凸が発生していることがわかる。しかしながら、円形パターンを形成する際のUV照射量を80mJ/cm<sup>2</sup>にして同実験を行ったところ、微細な凹凸が発生しないことが反面した。

【0098】そこで、パターンニングにおけるUV照射量と微細形状の発生状況について調べた。結果を表3に、80mJ/cm<sup>2</sup>及び35mJ/cm<sup>2</sup>照射した基板の顕微鏡写真を図31にそれぞれ示す。表3より、凹凸のパターンニングを60mJ/cm<sup>2</sup>以下の露光エネルギーで行えば、パターンニングされた凹凸状に微細な形状が発生することがわかった。

【0099】

【表3】

・ホスト液晶層を用いる。

【0104】一凹凸（マイクログループ）の形成—本実施形態の骨子は、反射層を、その前面に光吸収性が方位依存性を有する光吸収層が設けられ、平行光を入射した際の入射面内における反射光散乱幅に入射光の方位依存性を有するように構成し、前記反射光散乱幅が最大である方位と前記光吸収層の光吸収が最大または最小となる方位がほぼ一致するように調節することにより、反射層表面の凹凸形状を制御することにある。

【0105】—具体的構成—

【作製例1】図34に示すように、（a）円パターン、（b）楕円パターン、（c）台形パターン、（d）繭形パターン、及び（e）皺パターンからなる拡散反射板を作製した。円、楕円、台形及び繭形パターンは以下の方法で作製した。0.7mm厚ガラス基板上にレジストAFP750（Shipley社製）を3 $\mu$ m厚で塗布し、円、楕円、台形または繭形パターンがランダムに配置されたマスクパターンを用いて、露光エネルギー80mJ/cm<sup>2</sup>で露光する、これを現像後、135℃で40分間ベークし、各パターンを熱でなだらかにして傾斜を制御した。その後、200℃で1時間のベークを行ってレジストを完全に硬化させ、レジストにAlを約200nm厚



## 反射率見積もり結果

	明状態			暗状態		
	$\theta = 30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$\theta = 30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$
ケース1	74.7%	32.9%	3.6%	16.2%	5.9%	0.9%
ケース2	74.7%	32.9%	3.6%	16.1%	5.3%	0.2%
ケース3	75.2%	32.9%	3.5%	16.4%	8.4%	1.3%
	コントラスト					
	$\theta = 30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$			
ケース1	4.6	5.6	4.0			
ケース2	4.6	6.2	18.0			
ケース3	4.6	4.3	2.7			

【0118】即ち、図38に示すように、楕円短軸とラビング方向を等しくすることで大幅なコントラスト増が得られることがわかった。ケース1～3の場合について実際にセルを作製した。液晶MJ95785に二色性色素MA981103を4.3wt%混合し、ねじれピッチが $8\mu\text{m}$ になるようにカイラル材CB-15(Merck社製)の混入量を調節した。このゲスト・ホスト液晶を $4\mu\text{m}$ 径スペーサを用いたセルに封入することでセルを実現した。

【0119】反射型液晶表示装置を使用する環境を考慮して積分球を使用して反射特性及びコントラストを測定した。結果を表5に示す。表5より、実際のセルにおいてケース2のようにセルを構成することで従来行われたケース3の場合よりもコントラストが高くなることが確認できた。

【0120】

【表5】

## 積分球測定結果

	反射率	コントラスト
ケース1	44.2%	5.3
ケース2	44.2%	6.2
ケース3	45.2%	5.1

【0121】拡散反射板の凹凸パターンとして台形、菌形及び皺パターンを用いた場合も同様の結果が得られ、ゲスト・ホスト液晶の軸と反射板の方位を良好に組み合わせることで高いコントラスト特性を得ることができた。

【0122】【作製例3】偏光板G1220DU(日東電工社製)の入射光角度特性を測定した結果を図39に示す。但し、方位 $0^\circ$ は偏光板吸収軸方向、方位 $90^\circ$ は透過軸方向とした。図示のように、透過軸方向(方位 $90^\circ$ )は広い角度範囲で吸収軸方向(方位 $0^\circ$ )よりも高い透過率を有していることがわかる。そこで、本偏光板を楕円パターンと光学接触させ、積分球を用いて反射率を測定した。

【0123】測定結果を表6に示す。但し、楕円パターン長軸方向と偏光板吸収軸方向を一致させた場合をケース1、楕円パターン短軸方向と偏光板透過軸方向を一致

させた場合をケース2とした。表6より、ケース1のほうがケース2よりも高い反射率を実現できることが確認できた。

【0124】

【表6】

## 偏光板G1220DUと楕円反射板組み合わせた場合の反射特性(積分球)

	反射率
ケース1	38.2%
ケース2	36.5%

【0125】そこで、図40に示すように、拡散反射板401上に液晶層402(FT-5045LE(チッソ社製))、 $\lambda/4$ 板403、 $\lambda/2$ 板404、及び偏光板405(G1220DU)を積層して、1枚偏光板方式の反射型液晶表示装置を作製した。積分球を用いて測定した反射率及びコントラスト特性を表7に示す。

【0126】

30 【表7】

## 1枚偏光板方式の反射率およびコントラスト(積分球)

	反射率	コントラスト
ケース1	35.3%	17.5
ケース2	34.1%	17.1
ケース3	35.1%	17.2

【0127】ここで、楕円パターンの長軸方向と偏光板吸収軸方向を一致させた場合をケース1、楕円パターン短軸方向と偏光板透過軸方向を一致させた場合をケース2、円形パターン拡散反射板を用いた場合をケース3とした。表7より、ケース1において従来例に対応するケース3と比較して反射率が若干増加していることがわかる。即ち、偏光板を用いた方式においても偏光板の軸と反射板の方位を良好に組み合わせることで反射率の改善が実現した。

【0128】以上説明したように、本実施形態によれば、安定して高い反射特性を実現できる反射電極を形成し、明度の高い表示を可能とした信頼性の高いゲスト・ホスト方式及び1枚偏光板方式の反射型液晶表示装置を実現することが可能となる。

【0143】タッチパネルと反射型液晶表示装置を一体化する際、従来例の説明にも記したように透明導電膜の吸収が問題となる。一方で、フロントライト、タッチパネル共に液晶パネルの上（観視者側）に配置する必要があり、且つ、表示品位の低下を防ぐためには、光学的に独立した構成とはできないといった問題があった。

【0144】本発明者らは、表示光・外部照明光の反射を抑えつつ、導光板内を反射しつつ進む光線が透明導電膜内部を通過しないように検討を行った結果、作製例1、2と同じく、導光板と透明導電膜の間に低屈折率層を配置し密着して配置することで導光成分を確保しつつ表示光・外部照明光による反射を抑えることができることを見出した。本作製例では導光板上にフッ素樹脂コーティングを行った後に、ITO膜を蒸着により形成することで実現している。このように作製した導光板では、光源から導光板内に入射した成分は一部が低屈折率層を通過してITO層に到達するが、多くは導光板と低屈折率層の間の界面で全反射することから、従来問題となっていたITOの吸収の問題も大幅に緩和され、フロントライトとタッチパネルの一体化が可能となる。

【0145】但し、大型の表示装置の場合、本作製例の構成においてもITOの吸収が問題となることがある。前記のように光源から入射した光線のうち、一部はITO層に達して導光するためである。そのため本発明者らは、その対策として以下に示す構成を案出した。その一例を図44に示す。

【0146】図中、511は顔料層を示す。それ以外の部分については図43と同じものである。顔料層511は図示したように低屈折率層506と透明導電膜層508の間に密着して配置されている。本作製例ではB帯域を15%、R帯域を25%吸収する顔料としている。これは本作製例で用いた透明導電膜層の吸収スペクトルを補正するために必要な吸収量にあたる。このように構成することで透明導電膜層に到達する光線が、前記透明導電膜の吸収により色バランスがくずれても補正することができ、表示品質を落とすことなく大型のタッチパネル一体型の表示装置が実現できる。

【0147】また、このタッチパネル一体型のフロントライトは、作製例1、2と同様に円偏光板、及び液晶パネルとの一体化をすることで、より高い表示品位が可能となる。

【0148】なお、スペーサ、対向ITO基板を追加すれば抵抗膜方式のタッチパネルも可能となることは言うまでもない。

【0149】【作製例4】図45は、作製例4の反射型液晶表示装置の概略構成を示す断面図である。本例は、作製例3の他の構成例であり、より簡易な製法で作製可能とするためのものである。

【0150】図中、509はPETフィルム上にITOを蒸着したものである。PETフィルムのITOと反対

側には屈折率1.3のシール状糊（以下、低屈折率糊と称する）が全面に塗布されている。これを導光板503に貼る際、面503Bは前記のようにほとんど水平であるため、PETフィルムと面503Bとは低屈折率糊を介して密着する。

【0151】一方、面503Aは急斜面であり、急激に高さが変化しているため面503Bのようには密着できず、間に空隙（空気層）が入ることとなる。このため、面503Aでは、従来の導光板と同様の作用により効率よくパネル側に光を配光する。

【0152】ITOを平坦なPETフィルム上に形成した後に導光板に貼り合わせることで同等の効果が実現できるため、工程歩留まりの向上が期待できる。

【0153】【作製例5】図46(a)は、作製例1の反射型液晶表示装置の概略構成を示す断面図である。図中、510は遮光層、509はPETフィルムを表し、それ以外の部分は前出の作製例と同じであり説明は省略する。

【0154】本発明者らが先にした発明では、図52に示すように、導光板503上の面503Aに低屈折率層を介して遮光層510を配置したが、この際遮光層510を形成するために斜め露光によるパターンニングを行っていた。この作製法では、精度良く遮光層510を形成できる一方で製造にかかる時間が長く、それが高コストを招いていた。そのため、低コストで同等の効果が得られる方式を考案したのが本作製例である。

【0155】本作製例では低屈折率層を介して遮光層510を配置する手段として、作製例4と同様PETフィルムを貼り付ける手法を用いた。図46(b)にPETフィルムの断面図を示す。図中の記号は図46(a)と同じである。前出のPETフィルム上に低屈折率接着層、遮光層の順に形成してある。遮光層510は黒色インクを印刷により形成している。従来の発明と異なり、平面上に形成するため、従来からの手法である印刷法が使えるようになった。このシートを導光板上に張り合わせる。この際、遮光層が面503A上に位置するように、位置合わせの工程が必要となるが、従来の斜め露光・パターンニングの工程に比べて非常に短時間且つ簡便な設備で実現できるため、低コスト化が図れる。

【0156】遮光層510と面503Aは、図示のように、密着しないため、間には空気層が存在する。従って面503Aに入射した光線は従来のフロントライトの場合と同様、全反射によりパネル側に配光される。一方、面503Aを透過する漏れ光成分は、面503A出射後に遮光層510に入射し吸収されるため、観視者側に射出し表示品位を低下させることもない。またパネルから反射された表示光も同時に遮光してしまうが、斜面503Aと503Bとではその大きさが30倍以上も異なることからほとんど影響はない。また、観視者側から見た場合、遮光層自体は非常に狭い領域にしか存在しないた

より、前記部位を形成することを特徴とする付記5又は6に記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

【0173】（付記8）前記樹脂層に部分的処理を施し、熱的変形特性の異なる部位を形成することを特徴とする付記5又は6に記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

【0174】（付記9）基板上に樹脂層を介して反射層が形成されてなる反射型液晶表示装置の製造方法であって、前記樹脂層に熱的変形特性に分布を持たせる第1の工程と、前記樹脂層に熱処理を施して前記樹脂層の表面に凹凸を形成する第2の工程と、前記樹脂層上に、当該樹脂層の前記凹凸を反映した表面形状の前記反射層を形成する第3の工程とを含み、前記第1の工程において、前記樹脂層の表面に所定の露光エネルギーの光を照射することにより当該樹脂層の厚み方向について収縮率の分布を形成し、前記第3の工程で形成される前記樹脂層の前記凹凸形状を制御することを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法。

【0175】（付記10）前記所定の露光エネルギーを1000mJ/cm<sup>2</sup>以上の値とすることを特徴とする付記9に記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

【0176】（付記11）前記第1の工程の前に、前記樹脂層に熱処理を施す第4の工程を含むことを特徴とする付記9又は10に記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

【0177】（付記12）前記第1の工程の前に、前記樹脂層をパターンニングすることを特徴とする付記9～11のいずれか1項に記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

【0178】（付記13）前記第1の工程の前に、前記基板上に凹凸パターンを形成することを特徴とする付記9～12のいずれか1項に記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

【0179】（付記14）基板と、前記基板上に形成され、厚み方向及び面内方向の少なくとも一方向について分布の異なる領域を構成するように制御されてなる凹凸を有する樹脂層と、前記樹脂層上に形成され、当該樹脂層の前記凹凸を反映した表面形状を有する反射層とを含むことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【0180】（付記15）前記樹脂層の前記凹凸が皺形状であることを特徴とする付記14に記載の反射型液晶表示装置。

【0181】（付記16）前記基板の表面に設けられる各構成要素について、少なくとも1種の前記構成要素の個数、形状、配置の少なくとも1つが所望に設定されており、当該設定に対応して前記凹凸形状の分布の異なる領域が形成されていることを特徴とする付記14又は15に記載の反射型液晶表示装置。

【0182】（付記17）前記基板がTFT基板であり、前記樹脂層の前記凹凸形状の制御に利用する前記構

成要素が前記TFT基板上に形成された金属層、絶縁層、半導体層のいずれか1つ以上であることを特徴とする付記16に記載の反射型液晶表示装置。

【0183】（付記18）前記基板がTFT基板であり、前記樹脂層の前記凹凸形状の制御に利用する前記構成要素が当該基板上の電極と前記反射層とを接続するコンタクト孔であることを特徴とする付記16に記載の反射型液晶表示装置。

【0184】（付記19）前記樹脂層の前記凹凸の平均傾斜角が8°以上13°以下の値であることを特徴とする付記14～18のいずれか1項に記載の反射型液晶表示装置。

【0185】（付記20）基板と、前記基板上に形成された樹脂層であって、当該樹脂と熱的変形特性の異なる部位を有してなり、前記樹脂及び前記部位の熱的変形特性に制御されて厚み方向及び面内方向の少なくとも一方向について形成された凹凸を有する樹脂層と、前記樹脂層上に形成され、当該樹脂層の前記凹凸を反映した表面形状を有する反射層とを含むことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【0186】（付記21）前記樹脂層の前記凹凸は、その稜線形状が、直線状、曲線状、ループ状、分岐状の少なくとも1種からなるように形成されていることを特徴とする付記20に記載の反射型液晶表示装置。

【0187】（付記22）前記部位は、樹脂層内に熱的変形特性の異なる微粒子が分散されてなるものであることを特徴とする付記20又は21に記載の反射型液晶表示装置。

【0188】（付記23）前記部位は、前記樹脂層内に熱的変形特性の異なる他の樹脂層が積層されてなるものであることを特徴とする付記20又は21に記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

【0189】（付記24）前記部位は、前記樹脂層内に熱的変形特性の異なる他の樹脂層が所定形状にパターン形成されてなるものであることを特徴とする付記20又は21に記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

【0190】（付記25）基板と、前記基板上に形成された樹脂層であって、表面に凹凸を有する樹脂層と、前記樹脂層上に形成され、当該樹脂層の前記凹凸を反映した表面形状を有する反射層とを含み、前記樹脂層の前記凹凸は、前記樹脂層の表面に所定の露光エネルギーの光が照射されることにより当該樹脂層の厚み方向について収縮率の分布が形成され、当該収縮率の分布に対応して形成されてなるものであることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【0191】（付記26）基板と、前記基板上に形成された樹脂層であって、表面に凹凸を有する樹脂層と、前記樹脂層上に形成され、当該樹脂層の前記凹凸を反映した表面形状を有する反射層とを含み、前記反射層は、その前面に光吸収性が方位依存性を有する光吸収層が設け

記第2の斜面近傍に設けられた遮光層とを含むことを特徴とする照明装置。

【0208】(付記43)前記透明部材と前記導光板との間に設けられ、両者と密着してなる低屈折率層を含むことを特徴とする付記42に記載の照明装置。

【0209】(付記44)前記導光板に、光の指向性を向上させる光学要素が配置されていることを特徴とする38~43のいずれか1項に記載の照明装置。

【0210】(付記45)前記光の指向性を向上させる光学要素が、前記光源と前記導光板との間に配置されており、前記導光板と前記光の指向性を向上させる光学要素とが、光学的に離間して配置されていること特徴とする付記44に記載の照明装置。

【0211】

【発明の効果】本発明の反射型液晶表示装置の製造方法によれば、真にプロセスの簡略化、歩留まり向上、製造コストの削減を実現でき、更に、安定して高い反射特性を実現できる反射層を形成し、信頼性の高い反射型液晶表示装置を実現することが可能となる。

【0212】本発明の反射型液晶表示装置によれば、高い反射特性を有する反射層を有し、明度の高い表示を可能とし、高信頼性を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態による反射型液晶表示装置の概略構成を示す断面図である。

【図2】凹凸形成方式について従来との製造プロセスと本発明の製造プロセスをそれぞれ示す断面図である。

【図3】凹凸形成方式について従来と本発明のマスクパターンを示す断面図である。

【図4】膜厚とUVキュア条件を変化させた場合のマイクログループ(A1を膜厚200nmに形成後)の顕微鏡写真である。

【図5】UVキュアの照射エネルギーを5200mJ/cm<sup>2</sup>で一定にした条件において、レジスト膜厚を変化した場合のマイクログループ(A1を膜厚200nmに形成後)の顕微鏡写真である。

【図6】平均傾斜角(傾斜角分布を正規分布とした場合)の反射率のシミュレーション結果を示す特性図である。

【図7】作製例1の反射特性を評価した結果を示す特性図である。

【図8】作製例2の反射特性を評価した結果を示す特性図である。

【図9】ハーフ露光により区画分離した様子及び区画分離しない様子を示す顕微鏡写真である。

【図10】ハーフ露光による区画分離に対するマイクログループ形成の一例を示す顕微鏡写真である。

【図11】作製例4でマイクログループを形成した様子を示す顕微鏡写真である。

【図12】基板にAl電極をスパッタ、フォトリソグラ

フィーで画素電極を形成したTFT基板とCF基板とを用いて作製した一枚偏光板方式のTFT駆動反射型液晶装置の顕微鏡写真である。

【図13】ゲート電極、Cs電極、データ電極等の電極層、層間絶縁膜層の配置、形状を制御することにより、マイクログループの形状を制御する様子を示す平面図である。

【図14】ドレイン電極と反射電極を電気的に接合するコンタクト孔の大きさ、形状、配置、個数により、反射電極表面の凹凸形状を制御する様子を示す平面図である。

【図15】作製例1の樹脂層の概略構成を示す断面図である。

【図16】作製例2の樹脂層の概略構成を示す断面図である。

【図17】作製例3の樹脂層の概略構成を示す断面図である。

【図18】作製例4の樹脂層の概略構成を示す断面図である。

【図19】作製例1の樹脂層の概略構成を示す模式図である。

【図20】収縮率の凹凸形状に与える影響を示す模式図である。

【図21】ノボラック樹脂の酸化による架橋例を示す模式図である。

【図22】レジスト表面を示す顕微鏡写真である。

【図23】レジスト表面に凹凸が発生する様子を調べた結果を示す特性図である。

【図24】UV照射前及びUV照射後のベーク温度を変化させた場合の凹凸が発生する様子を調べた結果を示す特性図である。

【図25】レジストに気泡が発生した様子を示す顕微鏡写真である。

【図26】レジスト表面を示す顕微鏡写真である。

【図27】反射率の測定結果を示す特性図である。

【図28】作製した液晶セルの概略構成を示す断面図である。

【図29】積分球を用いて印加電圧を変化させた場合の反射率を測定した結果を示す特性図である。

【図30】ベーク後のパターンニングされた基板を示す顕微鏡写真である。

【図31】80mJ/cm<sup>2</sup>及び35mJ/cm<sup>2</sup>照射した基板を示す顕微鏡写真である。

【図32】ガラス基板を示す斜視図である。

【図33】ベーク後に発生する微細形状を示す顕微鏡写真である。

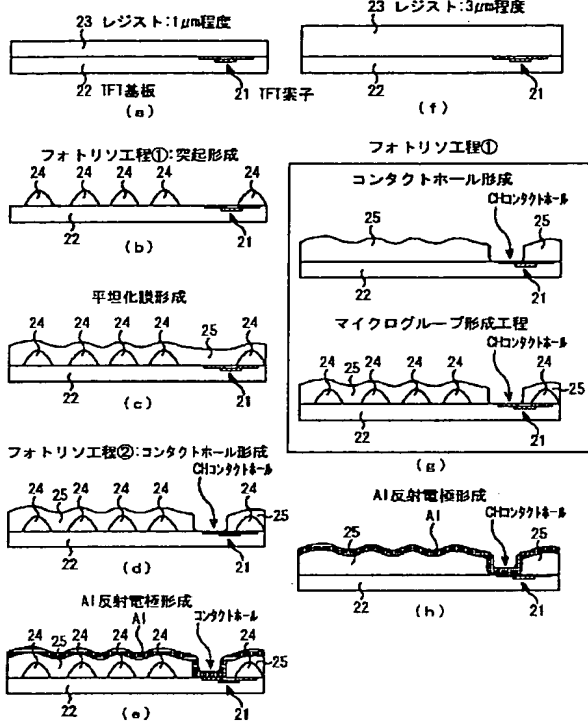
【図34】作製例1の拡散反射板のパターンを示す平面図である。

【図35】反射特性の測定結果を示す特性図である。

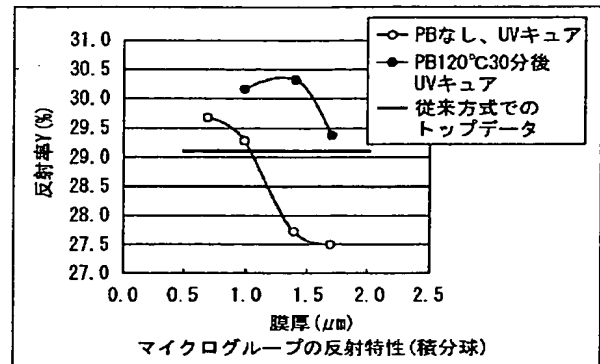
【図36】液晶層のツイスト角と反射率の関係を調べた

【図2】

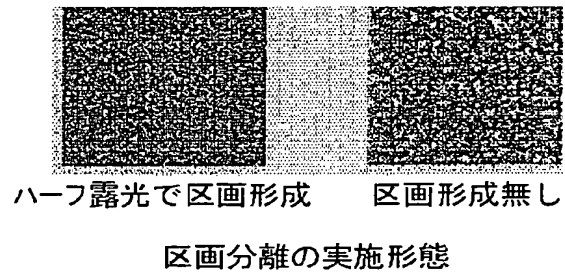
従来の内部散乱電極の形成プロセス 本発明による内部散乱電極の形成プロセス  
樹脂形成、フォトリソ工程が2回必要 樹脂形成、フォトリソ工程1回



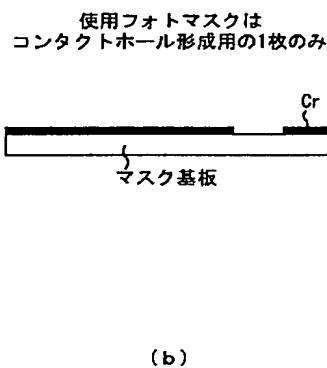
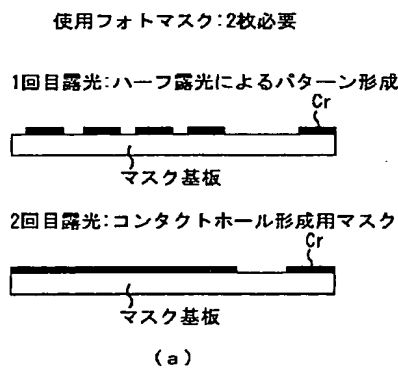
【図7】



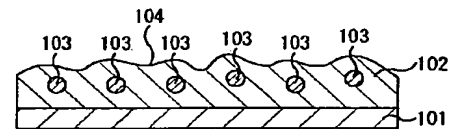
【図9】



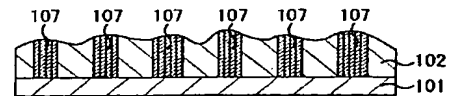
【図3】



【図15】



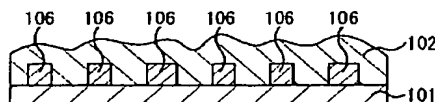
【図18】



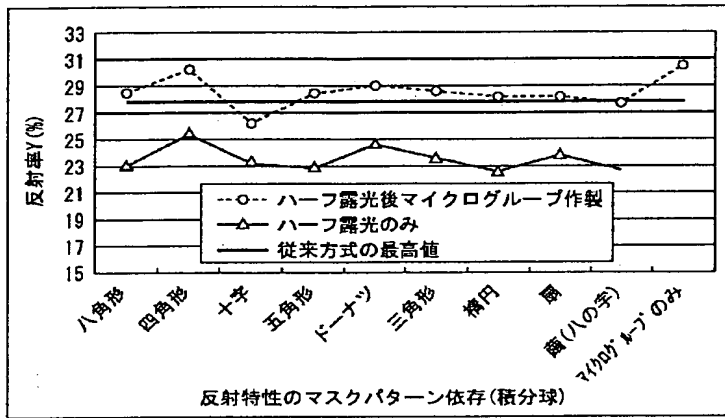
【図16】



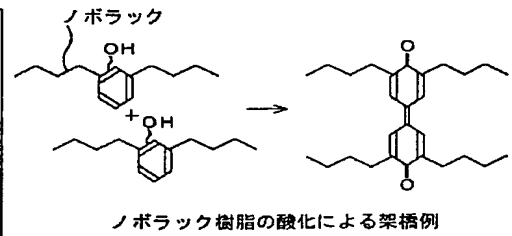
【図17】



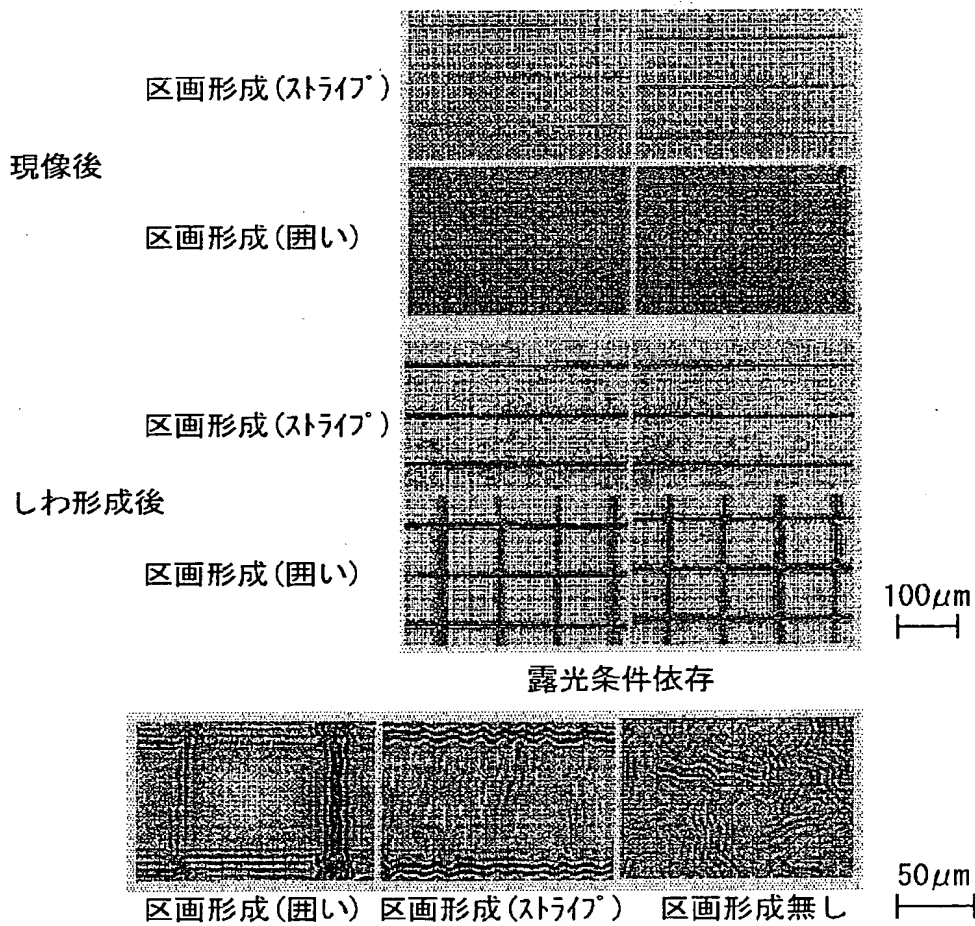
【図8】



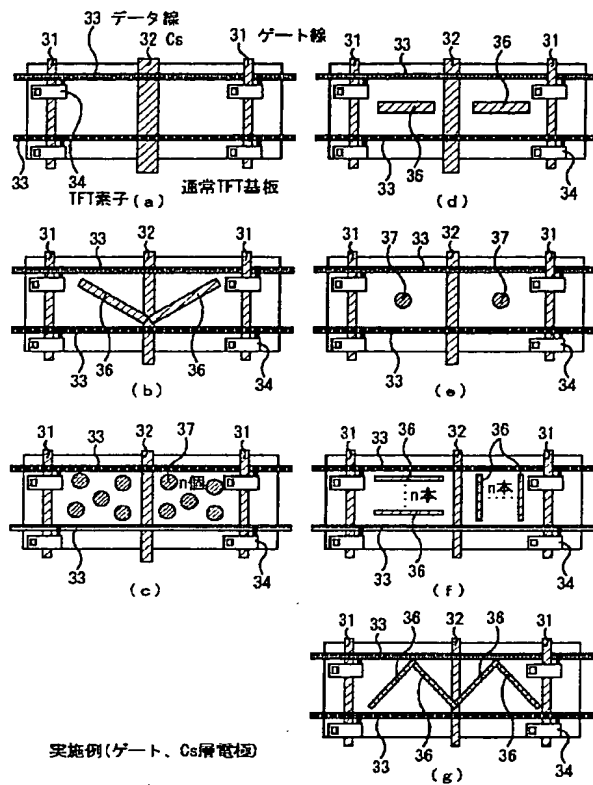
【図21】



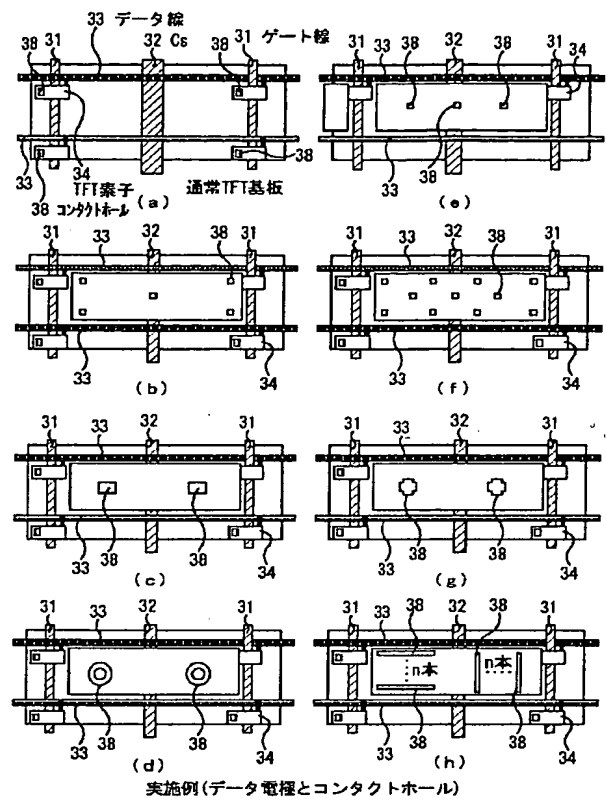
【図10】



【図13】

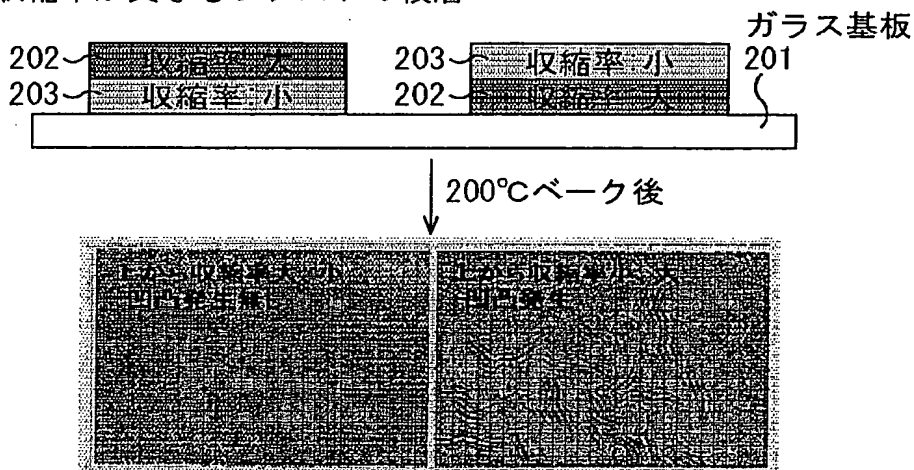


【図14】



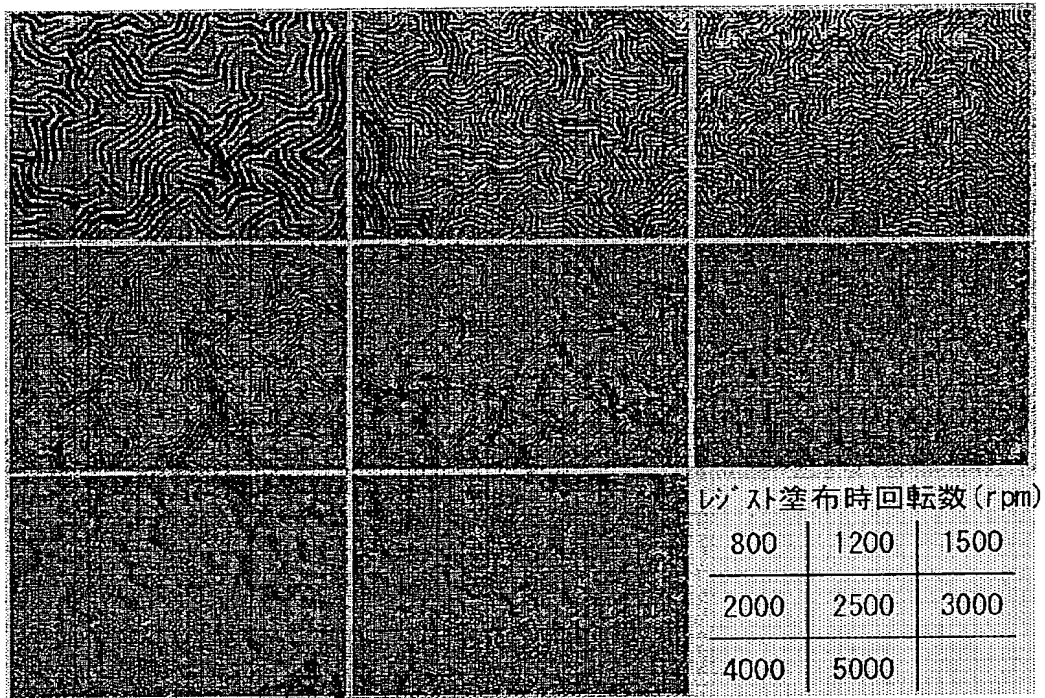
【図19】

収縮率が異なるレジストの積層



収縮率が異なるレジストの積層による凹凸の発生(倍率20倍)

【図26】



膜厚を変えた場合の凹凸(倍率20倍)

【図29】

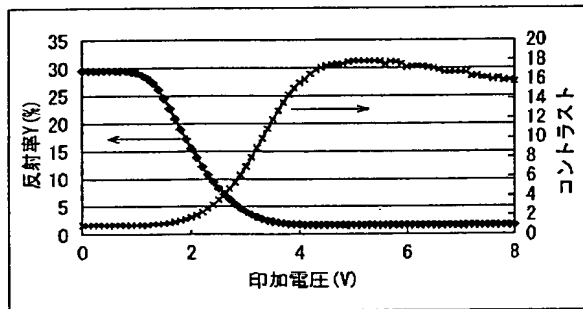
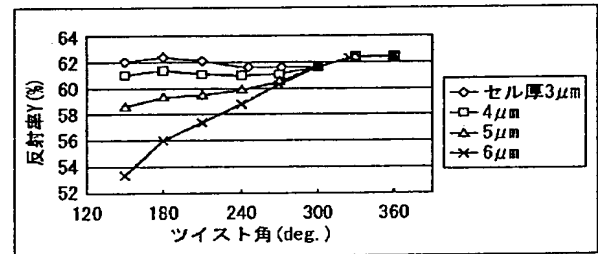


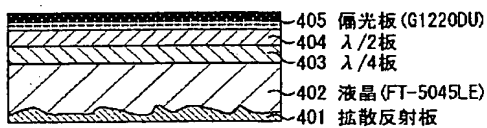
図28のセルの反射特性

【図36】



コントラスト5を実現するツイスト角と反射率の関係

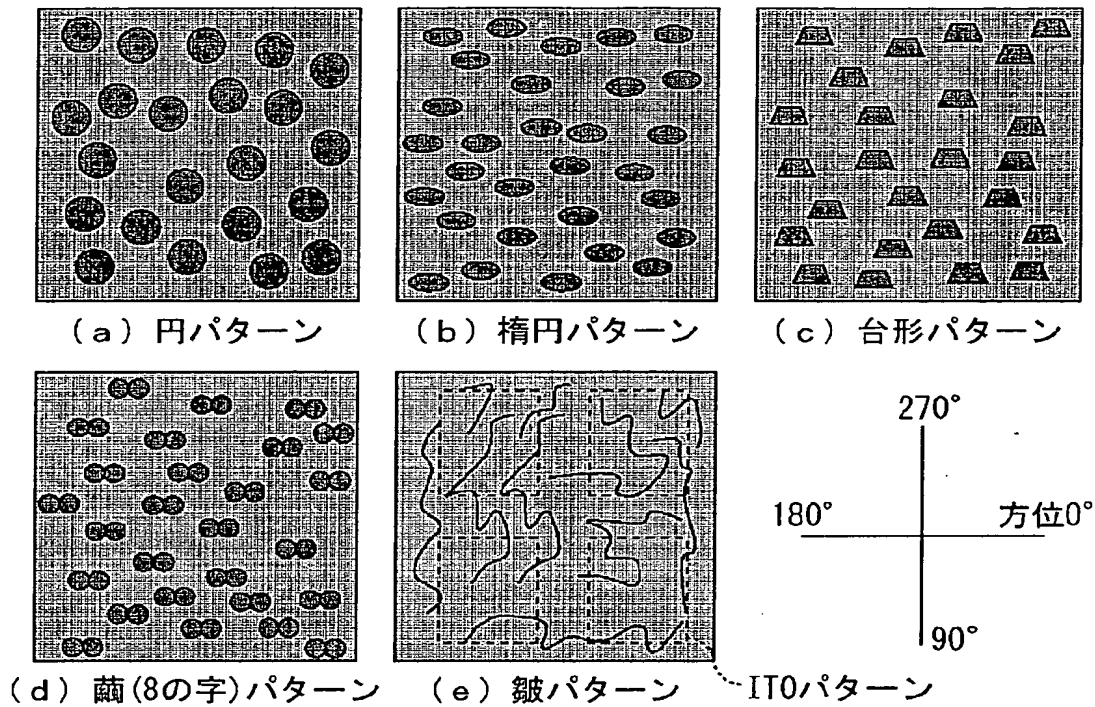
【図40】



作製した1枚偏光板方式反射型液晶表示装置

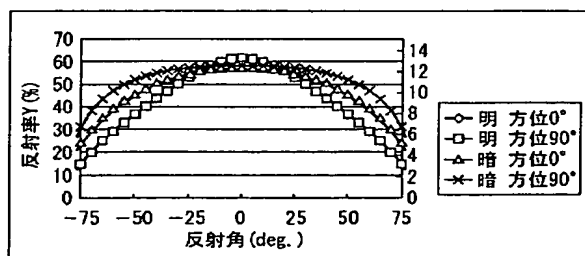


【図34】

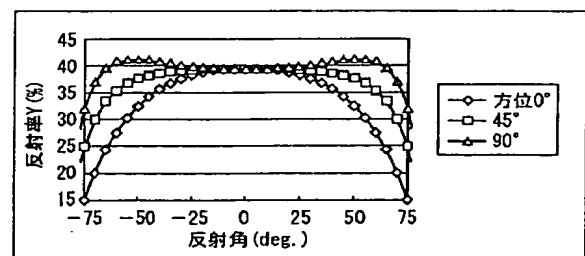


実施例1で作製した反射板の形状パターン

【図37】

反射型ゲストホスト液晶の視角特性(セル厚 $3\mu\text{m}$ ,  $180^\circ$  ツイスト)

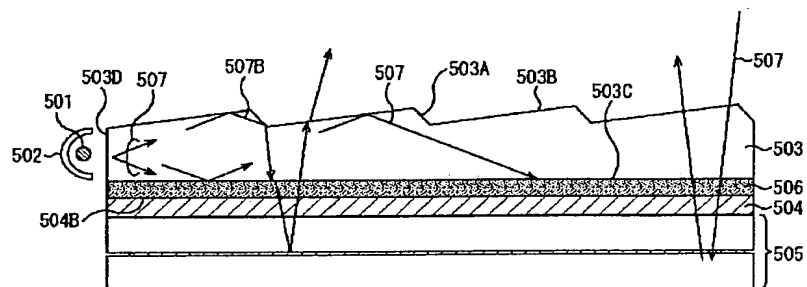
【図39】



偏光板の反射特性

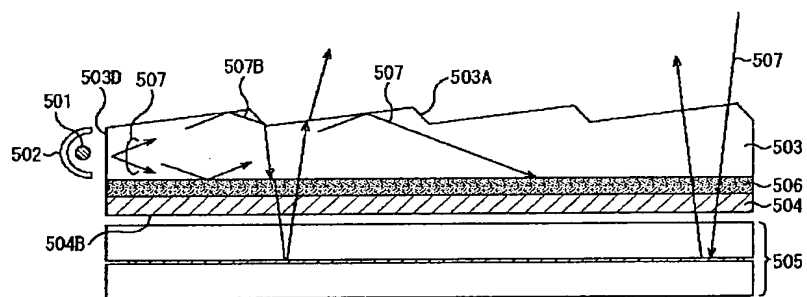
【図41】

作成例1を示す図



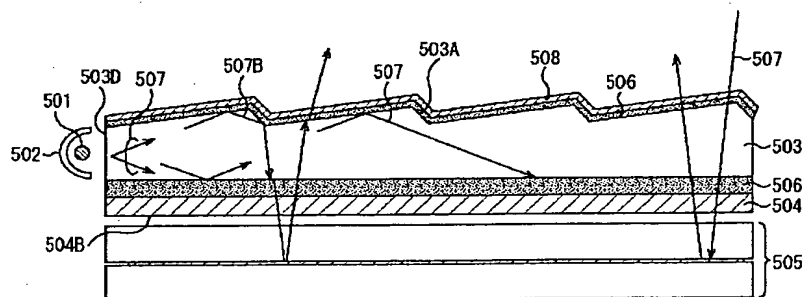
【図42】

作成例2を示す図



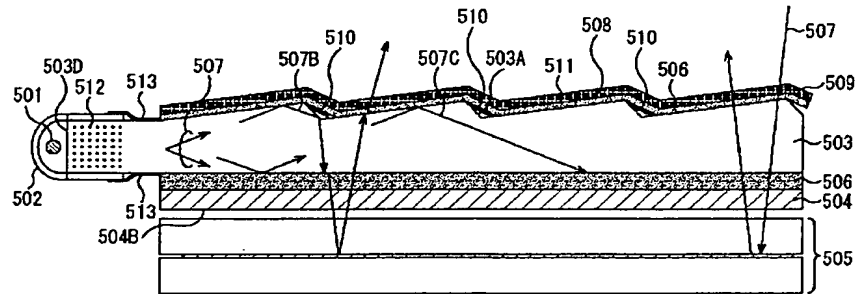
【図43】

作成例3を示す図



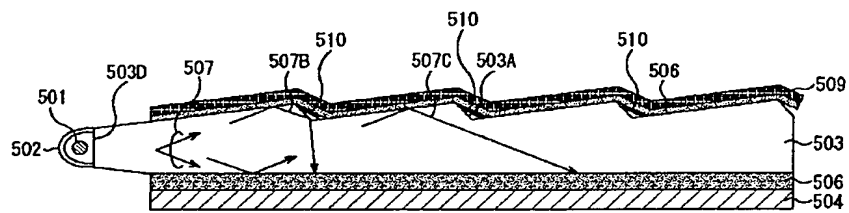
【図47】

作成例6を示す図



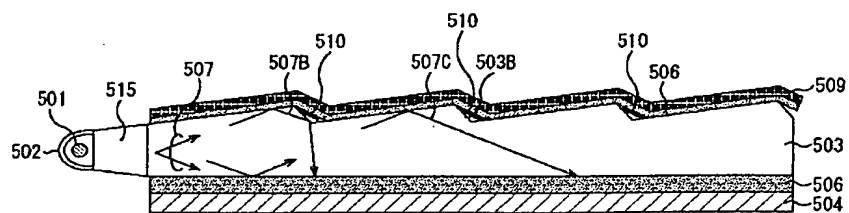
【図50】

作成例6を示す図



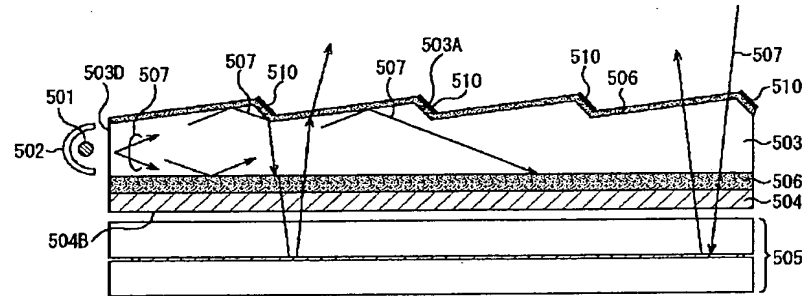
【図51】

作成例6を示す図



【図52】

従来の発明を示す図



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

G 0 2 F 1/13357

1/1337

1/137

識別記号

5 0 0

F I

G 0 2 F 1/13357

1/1337

1/137

テームコード(参考)

5 0 0

- (72) 発明者 中村 公昭  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内
- (72) 発明者 後藤 猛  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内
- (72) 発明者 ▲浜▼田 哲也  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内
- (72) 発明者 小林 哲也  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内
- (72) 発明者 林 啓二  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

- (72) 発明者 菅原 真理  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内
- (72) 発明者 鈴木 敏弘  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内
- F ターム(参考) 2H042 BA04 BA13 BA15 BA20  
2H088 GA13 HA03 HA08 HA21 HA28  
JA06  
2H090 HB08Y JA02 KA06 LA16  
LA20 MA06  
2H091 FA11X FA11Z FA14Z FA23Z  
FA34Y FA41X GA06 GA13  
HA08 LA16